

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-079017

(43)Date of publication of application : 24.03.1998

(51)Int.Cl.

G06T 1/00

(21)Application number : 08-233760

(71)Applicant : FUJITSU DENSO LTD

(22)Date of filing : 04.09.1996

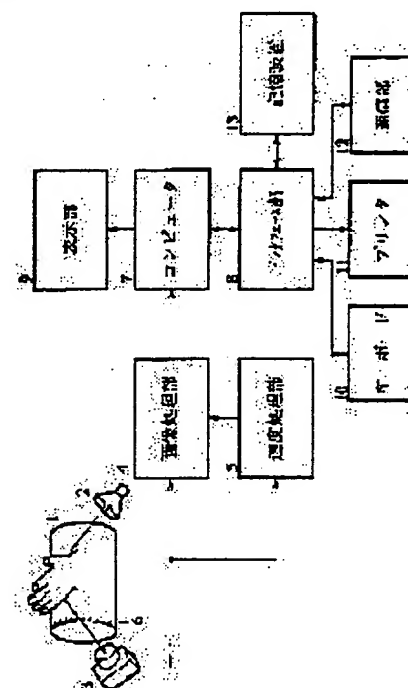
(72)Inventor : ISHII TSUTOMU

(54) DEVICE FOR COLLECTING FINGERPRINT AND PALMPRINT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain miniaturization and low costs by shaping a collecting part like a cylinder rotatably, supporting it, and operating image pickup by image pickup elements in one-dimensional array.

SOLUTION: In a collecting part 1, conical recessed parts are formed on the both side faces of a transparent cylinder, and a pattern 6 for recognizing a speed is formed at one peripheral part of an outer peripheral surface. Also, the cylindrical collecting part 1 is supported by plural rollers. Moreover, a light source 2 is arranged at the recessed part side, the outer peripheral face side of the collecting part 1 is illuminated, reflected lights from the outer peripheral face side are derived from the recessed part side, and made incident from a mirror and a lens through one point chain line to image pickup elements in one-dimensional array. Therefore, when a finger and palm is placed and moved on the collecting part 1, the collecting part 1 is rotated, and the pattern for recognizing a speed and the fingerprint or palmprint can be image picked up. Moreover, a speed processing part 5 identifies the pattern 6 for recognizing the speed, and corrects and processes the distortion of a picture according to the rotating speed of the collecting part 1. Then, a picture being the processed result is displayed at a display part 9, and stored in a file.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3097028

[Date of registration] 11.08.2000

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-79017

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51) Int.Cl.⁴

G 0 6 T 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/64

技術表示箇所

G
3 2 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-233760

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 9 月 4 日

(71) 出願人 000237662

富士通電装株式会社

神奈川県川崎市高津区坂戸 1 丁目 17 番 3 号

(72) 発明者 石井 勉

神奈川県川崎市高津区坂戸 1 丁目 17 番 3 号

富士通電装株式会社内

(74) 代理人 弁理士 柏谷 昭可 (外 2 名)

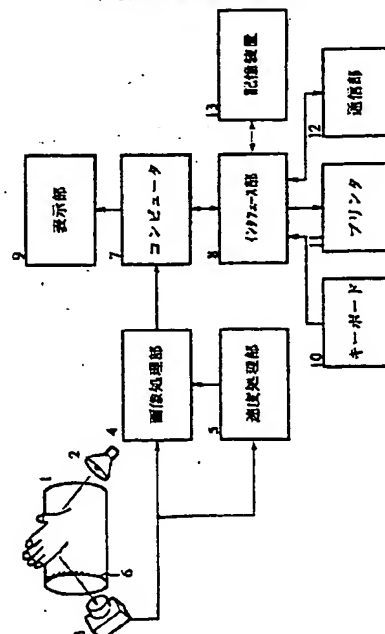
(54) 【発明の名称】 指掌紋採取装置

(57) 【要約】

【課題】 指紋、掌紋、鼻紋等を採取する指掌紋採取装置に関し、小型且つ経済化を図る。

【解決手段】 回転可能に支持し、外周面が円筒状で周辺部に速度認識用パターン 6 を形成した透明の採取部 1 と、この採取部 1 の一方の側面側又は内側から外周面側を照明する光源 2 と、この光源 2 によって照明された採取部 1 の外周面上に載置した指、掌等からの反射光を、採取部 1 の他方の側面側から導出して、直接又はミラーを介して入射する一次元配列の撮像素子 3 と、この撮像素子 3 の出力信号を入力して画像処理する画像処理部 4 と、撮像素子 3 の出力信号に含まれる速度認識用パターンを抽出して回転可能な採取部 1 の回転を検出する速度処理部 5 と、採取した指掌紋を記憶する記憶装置 13、表示する表示部 9、各部を制御するコンピュータ 7 等を備えている。

本発明の実施の形態の説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転可能に支持し、外周面が円筒状で透明の採取部と、

該採取部の前記外周面側を照明する光源と、

該光源によって照明された前記採取部の前記外周面上の指、掌等の反射光を入射する一次元配列の撮像素子と、
該撮像素子の出力信号を処理して指掌紋画像を出力する画像処理部とを備えたことを特徴とする指掌紋採取装置。

【請求項2】 前記採取部の周辺部に形成した速度認識用パターンを前記撮像素子により読取って該採取部の回転を検出し、該採取部の回転範囲により指掌紋採取領域を識別して前記画像処理部を制御する速度処理部を設けたことを特徴とする請求項1記載の指掌紋採取装置。

【請求項3】 前記採取部を、指掌紋採取時に回転させるモータを設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の指掌紋採取装置。

【請求項4】 前記採取部は、回転可能に支持した透明円柱の両側面に形成した円錐状の凹部と、外周面の少なくとも一方の周辺部に形成した速度認識用パターンとを有し、前記採取部の一方の側面側の前記凹部から外周面側を照明する光源を配置し、且つ前記採取部の他方の側面側の前記凹部から導出した反射光を前記撮像素子に入射させる構成としたことを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項記載の指掌紋採取装置。

【請求項5】 前記採取部は、指、掌等を載置し且つ回転可能に支持した透明の円筒と、該円筒の内部に固定したプリズムとを有し、該プリズムを介して前記円筒の表面側を照明する光源を配置し、且つ前記円筒の表面側からの反射光を前記プリズムを介して導出して前記撮像素子に入射させる構成としたことを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項記載の指掌紋採取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、個体識別に利用されている指紋、掌紋、鼻紋等を採取する指掌紋採取装置に関する。指紋、掌紋、鼻紋等を撮像した画像を記録し、その記録画像と新たに採取した指紋、掌紋、鼻紋等の画像とを照合して、本人確認等の個体識別を行うことができる。その場合の照合手段としては、画像全面についての照合や、特徴点についての照合等の各種の手段が提案され、且つ実用化されている。このような指紋、掌紋、鼻紋等を採取する指掌紋採取装置の操作の容易性と小型化とが要望されている。

【0002】

【従来の技術】図11は従来例の概略斜視図であり、100は表面に薄い透明の弾性体膜等を形成した採取部、101はプリズム、102は反射膜、103は光源、104はCCDカメラ等の撮像装置、105はミラー、106はレンズである。

【0003】平板状の採取部100に載置した指、掌等を、プリズム101、採取部100を介して光源103により照明し、その反射光をプリズム101を介してミラー105側に導出し、レンズ106を介して撮像装置104に一点鎖線矢印経路で入射し、指紋、掌紋等を撮像するものである。この撮像装置104により撮像した画像は、図示を省略した画像処理部に於いて歪み補正、濃度調整等を行い、記録装置に記録するか又はセンタへ転送する。

【0004】又撮像装置104は、CCDカメラ等のように二次元配列の撮像素子を用いる場合が一般的であるが、高解像度とする為には高価な構成となる。そこで、一次元配列の撮像素子を用いて機械的に走査し、撮像範囲の拡大と低価格化とを図った構成も知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】撮像装置104をCCDカメラにより構成した場合は高価となり、又一次元配列の撮像素子を用いた場合は機械的に走査する機構が必要となるから、装置が大型化する問題がある。又採取部100は一般に平面状であるから、例えば、掌紋採取時に、掌の中央の窪み部分を鮮明に撮像することが困難であった。又指紋採取に於いて、位置決めのために採取部に指を載せる凹部を形成した構成が知られているが、指の側面側を含む指紋採取は容易でなかった。本発明は、廉価且つ小型化が可能で且つ指紋、掌紋を鮮明に撮像し得るようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の指掌紋採取装置は、(1)回転可能に支持し、外周面が円筒状で透明の採取部1と、この採取部1の外周面側を照明する光源2と、この光源2によって照明された採取部1の外周面上の指、掌等の反射光を入射する一次元配列の撮像素子3と、この撮像素子3の出力信号を処理して指掌紋画像を出力する画像処理部4とを備えている。従って、採取部1の回転に従って指、掌を移動させて一次元配列の撮像素子3により撮像するから、一次元配列の撮像素子3を機械的に走査して撮像する場合と等価となり、一次元配列の撮像素子3からなる撮像装置としては機械的走査機能が不要となるから、廉価且つ小型となる。

【0007】又(2)採取部1の周辺部に形成した速度認識用パターン6を撮像素子3により読取って、採取部1の回転を検出し、この採取部1の回転範囲により指掌紋採取領域を識別して画像処理部4を制御する速度処理部5を設ける。それにより、手動により採取部1を回転させた時の速度の変動等があっても、所望の範囲を撮像することができる。

【0008】又(3)採取部1を、指掌紋採取時に回転させるモータを設けることができる。従って、指掌紋採取時には、採取部1に指、掌を載せるだけで自動的に移動されて、指掌紋の撮像が行われる。

【0009】又(4)採取部1は、回転可能に支持した透明円柱の両側面に形成した円錐状の凹部と、外周面の少なくとも一方の周辺部に形成した速度認識用パターン6とを有し、採取部1の一方の側面側の凹部から外周面側を照明する光源2を配置し、且つ採取部1の他方の側面側の凹部から導出した反射光を撮像素子3に入射させる構成とすることができる。

【0010】又(5)採取部1は、指、掌等を載置し且つ回転可能に支持した透明の円筒と、この円筒の内部に固定したプリズムとを有し、このプリズムを介して円筒の表面側を照明する光源を配置し、且つ円筒の表面側からの反射光をプリズムを介して導出して撮像素子3に入射させる構成とすることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態の説明図であり、1は回転可能に支持した採取部、2は発光ダイオード、小型蛍光灯、小型ランプ等の光源、3は一次元配列の撮像素子、4は画像処理部、5は速度処理部、6は速度認識用パターン、7はコンピュータ、8はインタフェース部、9はCRT(陰極線管)や液晶パネル等の表示部、10はキーボード、11はプリンタ、12はISDN又はモデム等を含む通信部、13は磁気ディスク装置や光ディスク装置等の画像情報を記憶する記憶装置である。

【0012】コンピュータ7、インタフェース部8、表示部9、キーボード10、プリンタ11、通信部12、記憶装置13等は、既に知られている構成と同様であり、採取した指紋、掌紋等の画像情報を表示部9に表示して確認し、記憶装置13に格納することができ、又プリンタ11によりプリントアウトすることができる。又通信部12からセンタ等に画像情報を転送することができる。

【0013】図2は本発明の第1の実施の形態の説明図であり、1は回転可能に支持した採取部、1a、1bは円錐状の凹部、2は発光ダイオード・アレー等による光源、3は一次元配列の撮像素子、6は速度認識用パターン、21は支持部、22はローラ、23はミラー、24はレンズである。

【0014】採取部1は、透明円柱の両側面に円錐状の凹部1a、1bを形成し、外周面の一方の周辺部に速度認識用パターン6を形成した構成を示し、この速度認識用パターン6は、両方の周辺部に形成することも可能である。又複数のローラ22は、支持部21に回転可能に支持されており、この複数のローラ22によって円柱状の採取部1が支持されているから、手動によって矢印A方向又はその反対方向に回転させることができる。

【0015】又凹部1b側に光源2を配置して、採取部1の外周面側を照明し、その外周面側からの反射光を凹部1a側から導出し、ミラー23とレンズ24とを介して一点鎖線の経路で一次元配列の撮像素子3に入射させ

る。従って、採取部1に指、掌を載置して移動させると、採取部1は回転し、速度認識用パターン6と共に、指紋又は掌紋を撮像することができる。

【0016】図3は本発明の第1の実施の形態の要部断面図であり、支持部21によりローラ22を回転可能に支持し、このローラ22によって採取部1の外周面を支持するから、円柱状の採取部1は回転可能となる。又透明円柱の両側面に円錐状の凹部1a、1bを形成し、一方の側面側の凹部1bから光源2によって外周面側を照明し、その外周面側からの反射光を他方の側面側の凹部1aから導出し、直接或いはミラー23等を介して一次元配列の撮像素子3に入射させて、指紋、掌紋を撮像する。

【0017】図4は本発明の第1の実施の形態のフローチャートであり、採取する指、掌等の採取部分の選択をキーボード10等から入力すると(A1)、コンピュータ7は、採取開始を指示し、表示部9に又は採取部1に近接して配置した図示を省略している表示部に採取開始を表示し(A2)、光源2をオンとする(A3)。そして、撮像素子3、画像処理部4、速度処理部5等の初期設定を行う(A4)。

【0018】そして、指又は掌を採取部1の外周面上に載置し(A5)、画像処理部4は撮像素子3の出力信号の取込みを開始し(A6)、採取部1を回転するように指又は掌を移動する(A7)。画像処理部4は、一次元配列の撮像素子3の出力信号を1ライン毎の画像としてメモリに蓄積する(A8)。

【0019】そして、全ライン完了か否かを判定し(A9)、完了でない場合は、タイムオーバーか否かを判定し(A10)、タイムオーバーでない場合はステップ(A9)に戻り、タイムオーバーの場合はステップ(A11)に移行する。又全ライン完了の場合もステップ(A11)に移行する。

【0020】このステップ(A11)に於いては、取り直すか否かを判定し、取り直す場合はステップ(A4)に戻ることにし、又取り直さない場合は、光源2をオフとし(A12)、メモリに蓄積した画像を画像処理部4からコンピュータ7に転送し(A13)、画像の濃度の調整処理を行い(A14)、速度処理部5に於いて速度認識用パターン6の識別し、採取部1の回転速度に従った画像の歪みの補正し処理を行い(A15)、処理結果の画像を表示部9に表示し(A16)、記憶装置13等に形成したファイルに格納する(A17)。

【0021】そして、印刷か通信かを判定し(A18)、印刷する場合は、プリンタの特性等に対応したコントラスト処理を行い(A19)、印刷処理を行う(A20)。又通信の場合は、採取画像を静止画像の伝送やファクシミリ伝送と同様な通信処理でセンタ等に伝送することになる(A21)。

【0022】図5は本発明の実施の形態の画像処理部と

速度処理部との説明図であり、4は画像処理部、5は速度処理部、7はコンピュータ、31は増幅器（AMP）、32はA/D変換器、33はファースト・イン・ファースト・アウト・メモリ（FIFO）、34、38はPCI（Peripheral Component Interconnect）バス制御部（PCI）、35は歪み補正部、36はパターン認識部、37はパターンカウンタ、39は撮像掌紋画像、40は撮像速度認識用パターンである。

【0023】指紋、掌紋の画像39は、1ライン撮像画像を矢印B方向に走査して得られたものに相当し、画像処理部4に於いては、増幅器31により増幅してA/D変換器32によりデジタル信号に変換し、メモリ33に蓄積する。このメモリ33は、前述のようにFIFOとすると、1ラインの撮像画像単位で蓄積する。又速度処理部5に於いては、パターン認識部36により鋸歯状の撮像速度認識用パターンを認識し、認識したパターンをパターンカウンタ37によりカウントアップする。又画像処理部4とコンピュータ7とは、PCIバス制御部34、38を介して接続され、画像処理部4のメモリ33に蓄積された指紋、掌紋等の画像が転送される。

【0024】コンピュータ7からのスタート信号により撮像を開始し、且つパターンカウンタ37をリセットすると、撮像開始後のパターンカウンタ37のカウント内容は、一次元配列の撮像素子により走査した領域の大きさを示すことになり、単位時間当たりのカウント内容により矢印B方向の速度を求めることができる。従って、メモリ33に1ライン毎の撮像画像が蓄積され、パターンカウンタ37のカウント内容が所定数となった時、所定の大きさの領域の撮像画像をメモリ33に蓄積したことになり、その時のカウント内容をストップ信号とすることができ、それ以降に入力される画像の蓄積を停止することができる。即ち、図4のフローチャートに於けるステップ（A9）に於いて全ライン完了か否かの判定を、パターンカウンタ37のカウント内容により行うことができる。

【0025】又画像処理部4の歪み補正部35は、採取部1の回転速度のばらつきによる歪み及び採取部1の外周面上の位置による撮像画像の歪みを補正するものであり、採取部1の回転速度に対応して撮像素子3からの画像取込みを同期制御する構成の場合は、採取部1の回転速度のばらつきによる歪みは無視できるものとなるが、採取部1の回転速度と無関係に画像取込みを行った場合は、低速度である程、撮像画像は矢印B方向に延びた状態となり、反対に高速度である程、縮んだ状態となる。そこで、パターンカウンタ37の単位時間当たりのカウント内容により採取部1の回転速度を求め、低速度の場合は1ライン単位の撮像画像を間引き、高速度の場合はライン間の補間等を行うことにより、走査方向の歪みを補正することができる。

【0026】又採取部1の外周面上の位置による撮像画

像は、撮像素子3を配置した側程大きく、その反対側は小さくなる傾向の歪みとなる。従って、1ラインについての画素の間引きや補間処理等によってこの歪みを補正することができる。なお、図4に示すフローチャートに於いては、メモリからコンピュータ7に転送し、コンピュータ7に於いて歪み補正処理等を行う場合を示すが、画像処理部4とコンピュータ7との何れかに於いて歪み補正処理を行うことができるものである。

【0027】図6は本発明の実施の形態の歪み補正処理の説明図であり、（A）は撮像掌紋画像39と撮像速度認識用パターン40とを示し、1ラインの撮像画像が矢印B方向に順次蓄積されて形成される。この場合、図2に示すように、速度認識用パターン6を形成した側に撮像素子3が配置されているから、撮像掌紋画像39は、撮像速度認識用パターン40に近い側が大きく、その反対側は小さくなる。そこで、前述のような歪み補正により（B）に示す画像39'が得られる。

【0028】図7は本発明の第2の実施の形態の説明図であり、図2と同一符号は同一部分を示し、51はモータ、52は駆動ローラ、53は回転軸である。モータ51により駆動ローラ52を矢印c方向に回転軸53を介して駆動すると、透明円柱から構成した採取部1は、矢印A方向に回転する。従って、採取部1上に指、掌等を載置して、モータ51を駆動すると、自動的に指、掌等が採取部1上を移動し、一次元配列の撮像素子3によって、指紋、掌紋等を撮像することができる。

【0029】図8は本発明の第2の実施の形態のフローチャートであり、採取する指、掌等の採取部分の選択をキーボード10（図1参照）等から入力すると（B1）、コンピュータ7は、採取開始を指示し、表示部9に又は採取部1に近接して配置した図示を省略している表示部に採取開始を表示し（B2）、光源2をオンとする（B3）。そして、撮像素子3、画像処理部4、速度処理部5等の初期設定を行う（B4）。

【0030】そして、指又は掌を採取部1の外周面上に載置し（B5）、画像処理部4は撮像素子3の出力信号の取込みを開始し（B6）、モータ51の駆動を開始する（B7）。このモータ51の駆動により採取部1が回転するから、指又は掌もそれに従って移動する（B8）。そして、画像処理部4は、一次元配列の撮像素子3の出力信号を1ライン毎の画像としてメモリに蓄積する（B9）。

【0031】そして、全ライン完了か否かを速度処理部5等によって判定し（B10）、完了でない場合は、タイムオーバーか否かを判定し（B11）、タイムオーバーでない場合はステップ（B10）に戻り、タイムオーバーの場合はステップ（B12）に移行する。又全ライン完了の場合もステップ（B12）に移行する。

【0032】このステップ（B12）に於いては、取り直すか否かを判定し、取り直す場合はステップ（B4）

に戻ることになり、又取り直さない場合は、光源2をオフすると共にモータ51の駆動をオフとし（B13）、メモリに蓄積した画像を画像処理部4からコンピュータ7に転送し（B14）、画像の濃度の調整処理を行い（B15）、速度処理部5に於いて速度認識用パターン6の識別し、採取部1の回転速度に従った画像の歪みの補正し処理を行い（B16）、処理結果の画像を表示部9に表示し（B17）、記憶装置13等に形成したファイルに格納する（B18）。

【0033】そして、印刷か通信かを判定し（B19）、印刷する場合は、プリンタの特性等に対応したコントラスト処理を行い（B20）、印刷処理を行う（B21）。又通信の場合は、採取画像を静止画像の伝送やファクシミリ伝送と同様な通信処理でセンタ等に伝送することになる（B22）。

【0034】図9は本発明の第3の実施の形態の説明図であり、(A)は概略斜視図、(B)は上部からの概略斜視図を示し、採取部は、透明の円筒61の外周面を前述の各実施の形態と同様にローラ等によって回転可能に支持し、その円筒61の内部にプリズム64を固定し、このプリズム64を介して円筒61の外周面側を照明する発光ダイオード・アレー等の光源62を配置し、又円筒61の外周面側からの反射光をプリズム64を介して導出し、一次元配列の撮像素子63に入射させる構成とした。従って、光源62を円筒61の内部に配置して小型化を図ることができる。

【0035】この円筒61は、(B)に示すように、装置筐体65に形成した孔66から少し突出状態で回転可能に支持されるものであり、指や掌を円筒61の外周面上に載置し、矢印方向に円筒61を回転するように移動させることにより、指紋、掌紋の画像を撮像することができる。この場合も、図示を省略しているが、円筒61の一方又は両方の周辺部に速度認識用パターンを形成するものである。又プリズム64と円筒61との接触面に於ける反射防止等を、例えば、シリコンオイルの供給等によって行うことができる。

【0036】図10は本発明の第4の実施の形態の説明図であり、(A)は概略斜視図、(B)は上部からの概略斜視図を示し、採取部71は、透明円柱の両側面に円錐状の凹部71a、71bを形成し、一方の側面側の凹部71bに発光ダイオード・アレー等による光源72を配置して、外周面側を照明し、他方の側面側の凹部71bから反射光を一点鎖線矢印で示すように導出して、一次元配列の撮像素子73に入射する。

【0037】この採取部71は、(B)に示すように、装置筐体75の孔76から一部突出するように支持し、指を載置して矢印方向に採取部71を回転させると、指の側面を含めて指紋を撮像することができる。この場合

も、図示を省略しているが、採取部71の外周面の一方又は両方の周辺部に速度認識用パターンを形成するものである。

【0038】又指紋、掌紋のみでなく、例えば、犬や牛の鼻紋を採取して、個体識別を行うことが知られており、このような鼻紋の採取に於いても、採取部が円筒面状であるから、容易に採取することができるもので、本発明に於ける指掌紋は、このような鼻紋も含むものである。又速度認識用パターンは、前述の実施の形態に限定されるものではなく、他の形状とすることも可能である。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、採取部1を円筒面状とすると共に回転可能に支持し、一次元配列の撮像素子3により撮像するもので、撮像装置としては機械的な走査機構を必要としないことから、小型且つ廉価な構成となる利点がある。又採取部1の回転速度のばらつきによる撮像画像の歪みは、速度認識用パターン6を撮像素子3により読取って補正することができる。又掌の窪みの部分は、採取部1が円筒面状であるから、その窪みの部分を採取部1に接触させることが容易となり、従って、掌紋の採取も正確となる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の説明図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の説明図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の要部断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態のフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態の画像処理部と速度処理部との説明図である。

【図6】本発明の実施の形態の歪み補正処理の説明図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態の説明図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態のフローチャートである。

【図9】本発明の第3の実施の形態の説明図である。

【図10】本発明の第4の実施の形態の説明図である。

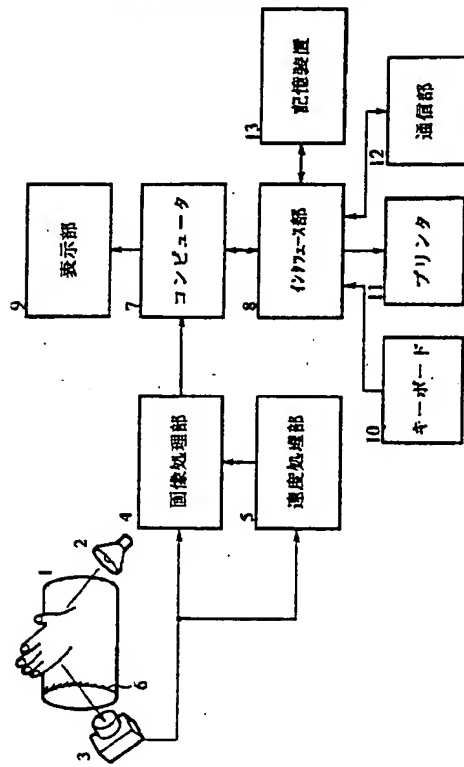
【図11】従来例の概略斜視図である。

【符号の説明】

- 1 採取部
- 2 光源
- 3 撮像素子
- 4 画像処理部
- 5 速度処理部
- 6 速度認識用パターン
- 7 コンピュータ

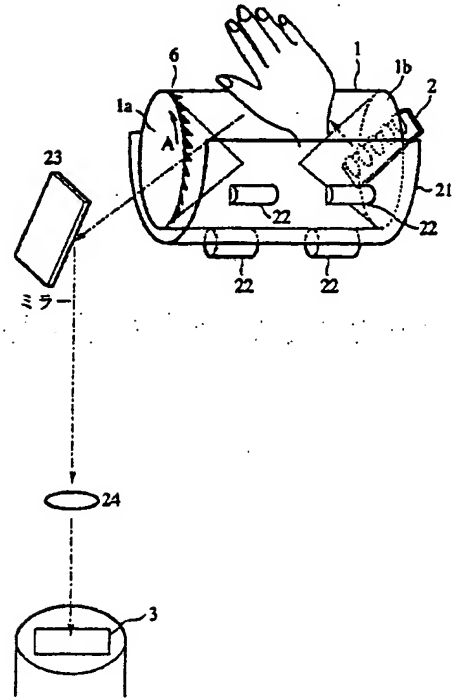
【図1】

本発明の実施の形態の説明図



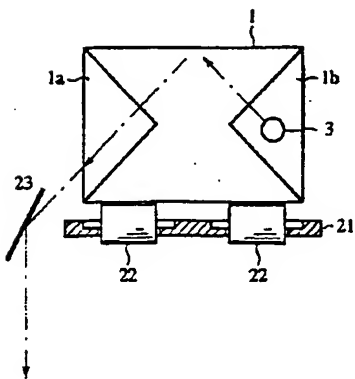
【図2】

本発明の第1の実施の形態の説明図



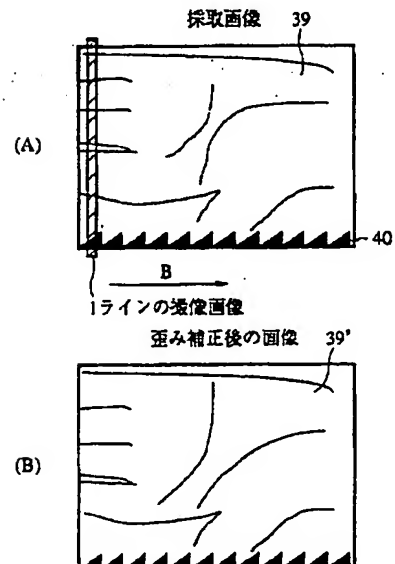
【図3】

本発明の第1の実施の形態の要部断面図



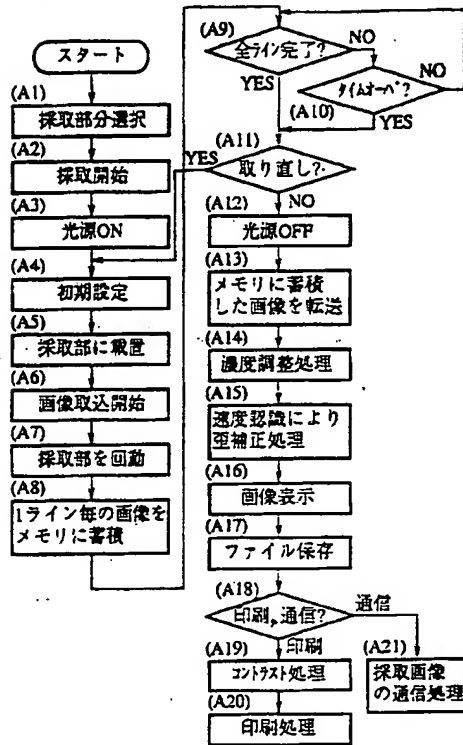
【図6】

本発明の実施の形態の歪み補正処理の説明図



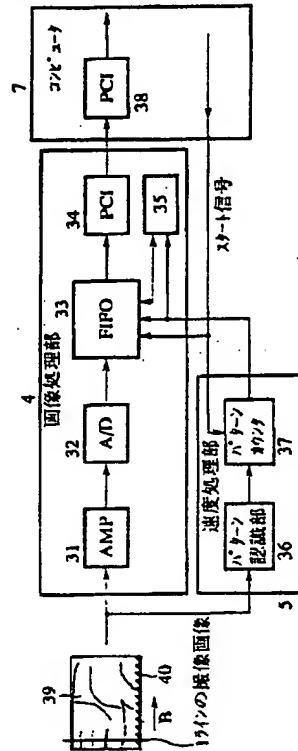
【図4】

本発明の第1の実施の形態のフローチャート



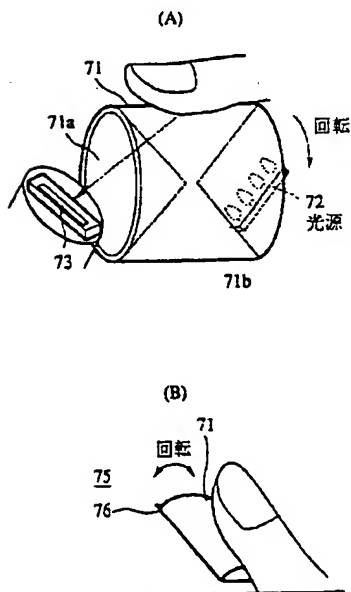
【図5】

本発明の実施の形態の画像処理部と速度処理部の説明図



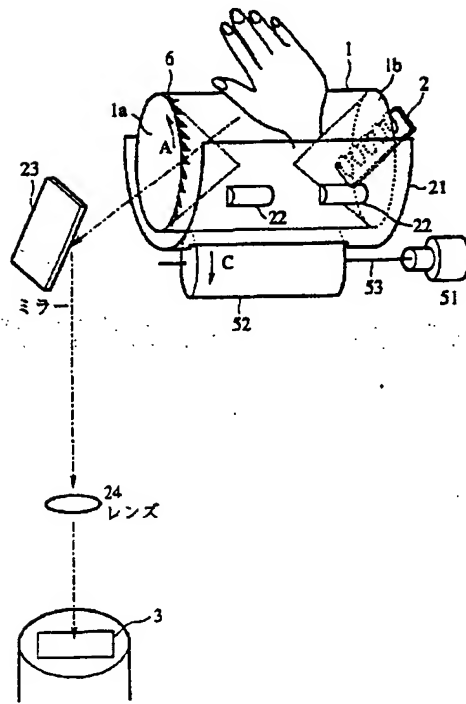
【図10】

本発明の第4の実施の形態の説明図



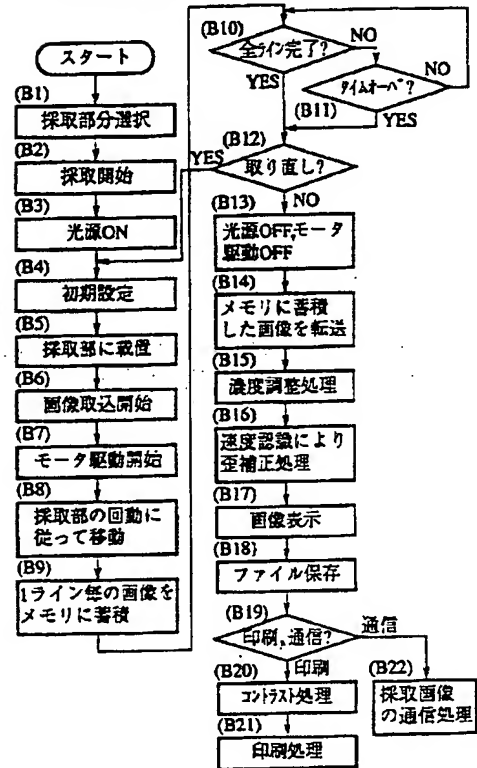
【図7】

本発明の第2の実施の形態の説明図



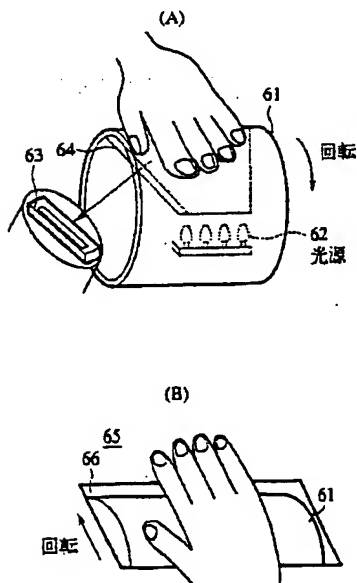
【図8】

本発明の第2の実施の形態のフローチャート



【図9】

本発明の第3の実施の形態の説明図



【図11】

従来例の概略斜視図

